

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012556683 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1999-362789/ 199931

Related WPI Acc No: 2000-434469; 2001-215093; 2001-231270

XRAM Acc No: C99-107180

**Substrate sealing method in image display device manufacture - involves joining face plate and rear plate through junction material**

Patent Assignee: CANON KK (CANO ); KOYAMA S (KOYA-I); NAKANISHI K (NAKA-I)  
; TAGAWA M (TAGA-I); TAKAMATSU O (TAKA-I); UEDA K (UEDA-I)

Inventor: KOYAMA S; NAKANISHI K; TAGAWA M; TAKAMATSU O; UEDA K

Number of Countries: 002 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11135018	A	19990521	JP 98241815	A	19980827	199931 B
US 6254449	B1	20010703	US 98141414	A	19980827	200140
US 20010009836	A1	20010726	US 98141414	A	19980827	200146
			US 2001794501	A	20010228	
US 6506089	B2	20030114	US 98141414	A	19980827	200313
			US 2001794501	A	20010228	

Priority Applications (No Type Date): JP 97234289 A 19970829

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11135018	A		18	H01J-009/26	
US 6254449	B1			H01J-009/26	
US 20010009836	A1			H01J-009/26	Div ex application US 98141414
US 6506089	B2			H01J-009/26	Div ex application US 98141414

Abstract (Basic): JP 11135018 A

NOVELTY - A face plate (141) and a rear plate (145) are coupled in vacuum chamber (10) by a junction material (23). Fluorescent material is distributed in one of the plates and a means for exciting the fluorescent material is distributed in the other plate.

USE - For image display device manufacture.

ADVANTAGE - Stable electron emission characteristic is obtained. Improves degree of vacuum and reduces heat treatment process which influence electron emission characteristics.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the manufacturing method of image display device. (10) Vacuum chamber; (23) Junction material; (141) Face plate; (145) Rear plate.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H 0 1 J 9/26		H 0 1 J 9/26 A
9/385		9/385 A
9/40		9/40 A
9/44		9/44 A
// C 0 3 C 27/06	1 0 1	C 0 3 C 27/06 1 0 1 Z
審査請求 未請求 請求項の数35 O L （全 18 頁）		

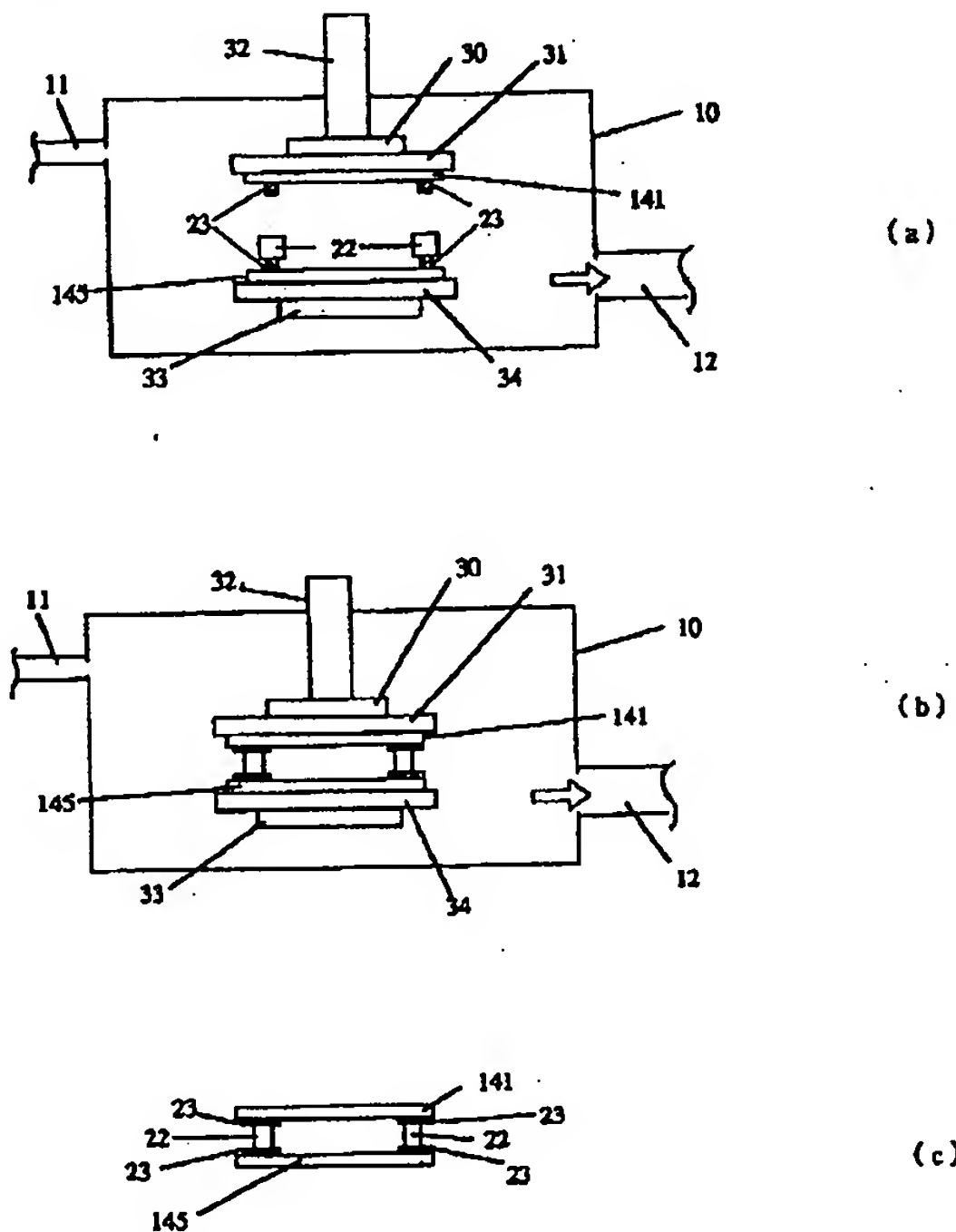
(21)出願番号	特願平10-241815	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成10年(1998) 8月27日	(72)発明者	中西 宏一郎 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平9-234289	(72)発明者	高松 修 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(32)優先日	平 9 (1997) 8月29日	(72)発明者	多川 昌宏 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(33)優先権主張国	日本（J P）	(74)代理人	弁理士 若林 忠 （外4名）
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 画像形成装置の製造方法、製造装置および画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 位置ずれに起因する輝度むらや混色のない、高品位で安定な電子放出素子を用いた画像形成装置が得られる画像形成装置の製造方法・装置の提供。

【解決手段】 蛍光体励起手段が配置された第1の基板、および前記蛍光体励起手段により発光する蛍光体が配置された第2の基板が、対向して配置され、その周囲において接合材を介して接合されてなる画像表示装置を製造する方法の、前記第1の基板および第2の基板を接合部材を介して接合する封着工程、および前記第1の基板と第2の基板との位置合わせを行なう工程が真空中で行われることを特徴とする画像表示装置の製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 蛍光体励起手段が配置された第1の基板、および前記蛍光体励起手段により発光する蛍光体が配置された第2の基板が、対向して配置され、その周囲において接合材を介して接合されてなる画像表示装置を製造する方法において、前記第1の基板および第2の基板を接合部材を介して接合する封着工程、および前記第1の基板と第2の基板との位置合わせを行なう工程、が真空中で行われることを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項2】 前記第1の基板と第2の基板との接合が、支持棒および接合部材を介して接合されることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項3】 前記蛍光体励起手段が、電子放出素子であることを特徴とする請求項1または2記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項4】 前記電子放出素子が、表面伝導型電子放出素子であることを特徴とする請求項3記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項5】 前記電子放出素子が、電界放出型電子放出素子であることを特徴とする請求項3記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項6】 前記封着工程の前に排気工程を有し、該排気工程が、前記第1の基板と第2の基板とが間隙を有した状態で行われることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項7】 前記封着工程の前に排気工程を有し、該排気工程が、前記第1の基板と第2の基板との間隙が前記支持棒の高さよりも大きい間隙で行われることを特徴とする、請求項6記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項8】 前記封着工程の前に、前記表面伝導型電子放出素子のフォーミング工程を有することを特徴とする請求項4記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項9】 前記フォーミング工程の後、前記封着工程の前に活性化工程を有することを特徴とする請求項8記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項10】 前記活性化工程の後、前記封着工程の前に排気工程を有することを特徴とする請求項9記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項11】 前記第1の基板と第2の基板との間隙が、前記支持棒の高さよりも大きい間隙で行われることを特徴とする請求項9または10記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項12】 前記接合部材が、低融点ガラスフリットであることを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項13】 蛍光体励起手段が配置された第1の基板、および前記蛍光体励起手段により発光する蛍光体が配置された第2の基板が、その周囲において接合材を介して接合されてなる画像表示装置を製造する装置におい

て、該製造装置が、真空チャンバー、該真空チャンバー内に前記第1の基板および/または第2の基板をX、Y、 $\theta$ 方向に動かす位置調整手段、前記第1の基板または第2の基板をZ方向に動かす位置調整手段、前記第1の基板および第2の基板を加熱する加熱手段、真空チャンバー内を排気する排気手段、を具備することを特徴とする画像表示装置の製造装置。

【請求項14】 前記Z方向に動かす位置調整手段が、加圧手段を兼ねていることを特徴とする請求項13記載の画像表示装置の製造装置。

【請求項15】 前記真空チャンバー中に、第1および第2の基板に形成されたアライメントマークの検出手段を有することを特徴とする請求項13または14記載の画像表示装置の製造装置。

【請求項16】 前記アライメントマーク検出手段が、CCDであることを特徴とする請求項15記載の画像表示装置の製造装置。

【請求項17】 前記真空チャンバー内に、気体を導入するための導入管を有することを特徴とする請求項13ないし16のいずれかに記載の画像表示装置の製造装置。

【請求項18】 前記気体が、表面伝導型電子放出素子用の活性化ガスであることを特徴とする請求項17記載の画像表示装置の製造装置。

【請求項19】 複数の電子放出素子が配置された第1の基板、および該電子放出素子からの電子の照射により画像を形成する画像形成部材が配置された第2の基板、から構成される真空外囲器を有する画像形成装置を製造する方法において、前記真空外囲器を構成する複数の部材の封着工程が真空雰囲気中で行われ、且つ該封着工程が、前記電子放出素子と画像形成部材を所望の距離に保ちながら加熱して真空排気を行う工程、および前記電子放出素子と画像形成部材の相対位置関係を観測し、封着温度近傍において該電子放出素子と該画像形成部材とを所定の位置関係に保ちながら前記真空外囲器を構成する複数の部材を張り合せる工程、を含むことを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項20】 前記電子放出素子が、表面伝導型電子放出素子であることを特徴とする請求項19記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項21】 前記電子放出素子が、電子放出部を形成する工程、および電子放出特性を向上させる活性化工程、を含む工程により作製されることを特徴とする請求項19記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項22】 複数の電子放出素子が配置された第1の基板、および該電子放出素子からの電子の照射により画像を形成する画像形成部材が配置された第2の基板、から構成される真空外囲器を有する画像形成装置を製造する方法において、前記電子放出素子の電子放出部を形成する工程、該電子放出素子に活性化を行う工程、該電



子放出素子と画像形成部材を所望の距離に保ちながら加熱して真空排気を行う工程、該電子放出素子と画像形成部材の相対位置関係を観測し、封着温度近傍において該電子放出素子と画像形成部材とを所定の位置関係に保ちながら前記真空外囲器を構成する複数の部材を張り合わせる工程、の各工程を含むことを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項23】 複数の電子放出素子が配置された第1の基板、および該電子放出素子からの電子の照射により画像を形成する画像形成部材が配置された第2の基板、から構成される真空外囲器を有する画像形成装置を製造する方法において、前記画像形成装置の封着が行われる真空チャンバと、前記電子放出素子と画像形成部材とを真空チャンバ内で位置合わせする機構、該真空チャンバ内部を加熱する加熱機構、該真空チャンバの内部を排気する機構、該真空チャンバ内部にガスを導入する機構、前記電子放出素子に活性化を行う機構、の各機構を有することを特徴とする画像形成装置の製造装置。

【請求項24】 画像形成装置が、請求項19ないし22のいずれかに記載の画像形成装置の製造方法によって製造されたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項25】 画像形成装置が、請求項23記載の画像形成装置の製造装置によって製造されたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項26】 第1の基板と第2の基板とを有しており、前記第1の基板と第2の基板は対向配置されており、該第1の基板と第2の基板の間に外部に対して気密な空間を有しており、該気密な空間に蛍光体と該蛍光体を励起する手段を有する画像形成装置の製造方法であって、前記第1の基板と第2の基板を接合部材を介して接合する封着工程と、前記第1の基板と第2の基板との相対位置合わせを行う位置合わせ工程を有しており、前記封着工程と前記位置合わせ工程とは、大気雰囲気とは異なる所望の雰囲気で行うことを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項27】 第1の基板と第2の基板とを有しており、前記第1の基板と第2の基板は対向配置されており、該第1の基板と第2の基板の間に外部に対して気密な空間を有しており、該気密な空間に蛍光体と該蛍光体を励起する手段を有する画像形成装置の製造方法であって、前記第1の基板と第2の基板を接合部材を介して接合するために、該接合部材を加熱する加熱工程と、該接合部材が加熱された状態で前記第1の基板と第2の基板との相対位置合わせを行う位置合わせ工程を有していることを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項28】 第1の基板と第2の基板とを有しており、前記第1の基板と第2の基板は対向配置されており、該第1の基板と第2の基板の間に外部に対して気密な空間を有しており、該気密な空間に蛍光体と該蛍光体を励起する手段とを有する画像形成装置の製造装置であ

って、内部の雰囲気を所望の雰囲気にすることができるチャンバーと、前記第1の基板と第2の基板を接合部材を介して接合するために、前記チャンバー内で該接合部材を加熱する加熱手段と、該接合部材が加熱された状態で前記チャンバー内で前記第1の基板と第2の基板との相対位置合わせを行う位置合わせ手段を有してなることを特徴とする画像形成装置の製造装置。

【請求項29】 請求項26または27記載の製造方法で製造されてなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項30】 対向配置されて接合された第1の基板と第2の基板を有するパネル装置の製造方法であって、前記第1の基板と第2の基板の相対位置の調整と、該第1の基板と第2の基板の接合のための加圧を共通の手段を用いて行なうことを特徴とするパネル装置の製造方法。

【請求項31】 対向配置されて接合された第1の基板と第2の基板を有するパネル装置の製造方法であって、前記第1の基板を保持する第1の保持手段と、前記第2の基板を保持する第2の保持手段とを相対的に移動させて位置調整を行ない、前記第1の保持手段と第2の保持手段を近付けることによって前記第1の基板と第2の基板の接合のための加圧を行なうことを特徴とするパネル装置の製造方法。

【請求項32】 前記位置調整と前記加圧を所望の雰囲気で行なうことを特徴とする請求項30または31記載のパネル装置の製造方法。

【請求項33】 前記位置調整と前記加圧とを加熱された状態で行なうことを特徴とする請求項30ないし32のいずれかに記載のパネル装置の製造方法。

【請求項34】 対向配置されて接合された第1の基板と第2の基板を有するパネル装置の製造装置であって、前記第1の基板と第2の基板の相対位置の調整手段が、該第1の基板と第2の基板の接合のための加圧を兼ねることを特徴とするパネル装置の製造装置。

【請求項35】 前記相対位置の調整と前記加圧をその内部で行なう、内部の雰囲気を所望の状態にできるチャンバーを有することを特徴とする請求項34記載のパネル装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成装置の製造方法、画像形成装置の製造装置および前記製造方法によって製造される画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、電子放出素子としては大別して熱電子放出素子と冷陰極電子放出素子を用いた2種類のものが知られている。冷陰極電子放出素子には電界放出型（以下、FE型という）、金属／絶縁層／金属型（以下、MIM型という）や表面伝導型電子放出素子等がある。

【0003】FE型の例としては W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field Emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956) あるいは C. A. Spindt, "PHYSICAL Properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976) 等に開示されたものが知られている。

【0004】MIM型の例としては C. A. Mead, "Operation of Tunnel-Emission Devices", J. Appl. Phys., 32, 646 (1961) 等に開示されたものが知られている。

【0005】表面伝導型電子放出素子型の例としては、M. I. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290 (1965) 等に開示されたものがある。

【0006】表面伝導型電子放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型電子放出素子としては、前記エリンソン等による  $\text{SnO}_2$  薄膜を用いたもの、Au 薄膜によるもの [G. Dittmer: "Thin Solis Films," 9, 317 (1972)]、 $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$  薄膜によるもの [M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.," 519 (1975)]、カーボン薄膜によるもの [荒木久 他: 真空、第26巻、第1号、22頁 (1983)] 等が報告されている。

【0007】これらの表面伝導型電子放出素子の典型的な素子構成として、前述のM. ハートウェルの素子構成を図7に模式的に示す。図7において、71は基板、72、73は素子電極、74は導電性膜で、H型形状のパターンに、スパッタにより形成された金属酸化物薄膜等からなり、後述の通電フォーミングと呼ばれる通電処理により、電子放出部75が形成される。なお、図中の素子電極間隔Lは、0.5~1mm、W'は、0.1mmで設定されている。

【0008】従来、これらの表面伝導型電子放出素子においては、電子放出を行う前に導電性膜74を予め通電フォーミングと呼ばれる通電処理によって電子放出部75を形成するのが一般的であった。すなわち、通電フォーミングとは、前記導電性薄膜74両端に、直流電圧あるいは非常にゆっくりとした昇電圧、例えば1V/分程度を印加通電し、導電性薄膜を局所的に破壊、変形もしくは変質せしめ、電気的に高抵抗な状態にした電子放出部75を形成することである。

【0009】なお、電子放出部75は、導電性膜74の

一部に亀裂が発生しその亀裂付近から電子放出が行われる。前記通電フォーミング処理をした表面伝導型電子放出素子は、上述導電性薄膜74に電圧を印加し、素子に電流を流すことにより、上述の電子放出部75より電子を放出せしめるものである。

【0010】前記表面伝導型電子放出素子において、表面伝導型電子放出素子の電子放出部に、炭素、あるいは／ないし、その化合物を、活性化工程と呼ぶ新規な製造方法によって形成することにより、電子放出特性を著しく改善する提案(特開平7-235255号公報)が行われている。

【0011】ここで、活性化工程とは、前記表面伝導型電子放出素子の製造方法において、一对の電極と導電性膜とを形成した素子を真空雰囲気の中に設置し、フォーミング工程を施した後、真空雰囲気中に炭素を有する有機材料気体を導入し、前記素子に適宜選択されたパルス状の電圧を数分~数十分間、印加する工程である。本工程は、電子放出素子の特性、すなわち、電子放出電流  $I_e$  が、電圧に対してしきい値をもちながら、著しく増加し、改善される工程である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の電子放出素子を用いた画像形成装置においては、下記のような問題を生ずる場合がある。

(1) 大型の画像形成装置においては、複数の電子放出素子を形成した電子源基板(リアプレート)と、蛍光体等が形成されたフェイスプレートとを所望の相対位置を保つように位置決めし、数mm以下の所定の距離で組み合わせて仮止めを施した後、フリットガラス等の接着部材が軟化する温度まで昇温し加圧して張り合わせ、真空外囲器を形成している(この工程を加熱封着工程と呼ぶ)が、電子源基板とフェイスプレートの距離が小さく、ガスに対するコンダクタンスが小さいために、前記封着工程に続く画像形成装置内の排気工程において、排気管を介して十分な真空度まで排気するのに時間がかかる、あるいは短時間で上記排気工程を終了すると上記装置内の真空度が悪い、ないしは圧力むらが生じ、その結果安定した電子放出特性に必要な真空度が得られない場合があった。

【0013】また、電子放出素子と蛍光体との相対配置は色ずれ等を防ぐために高い位置精度を要求されるが、封着工程での熱膨張や封着に用いられるフリットガラスの軟化による位置ずれ等により必要とされる位置精度が得られない場合があった。真空内で封着したものとして特開平6-196094号公報において、低融点ロッドガラスを用い、重ね合わせて真空装置へ導入する方法が開示されているが、この場合においてもフリット溶融によるずれが避けられない。

【0014】さらに前記画像形成装置に用いられる電子放出素子が表面伝導型電子放出素子の場合、前記表面伝



導型電子放出素子の活性化工程に伴うガスの真空外囲器内への導入においては、前記フェイスプレートとリアプレートの間隔を数mm以下に保って張り合わされた真空外囲器内に、排気管を介して前記ガスの導入が行なわれるため、排気管および真空外囲器のガスに対するコンダクタンスが小さく、容器（真空外囲器）内全域にわたって、一定の圧力を得にくく、一定になるまで長時間を要する等、製造上の問題があった。

【0015】(2) 表面伝導型電子放出素子においては前記活性化工程を行った後、電子源の基板、あるいは画像形成装置を構成する部材、例えば、蛍光体を有するフェイスプレートには、活性化工程で用いたガス、および水、酸素、CO、CO<sub>2</sub>、水素等が吸着されており、電子放出特性の安定化、および残存するガスによる放電等を防ぐには、該吸着されたガス等を除去する必要がある、そのためには、前記封着工程の後に真空外囲器をベアキングしながら排気管を介して排気する工程が必要であった。

【0016】しかし、この工程は容器および排気管のガスに対するコンダクタンスが小さいために部材から発生するガスを必ずしも十分に排気できずに安定した電子放出特性が得られず、輝度むらや寿命の低下等が発生する場合があった。

【0017】さらに、これら問題点を解決し、脱ガスした各部材への水、酸素、水素、CO、CO<sub>2</sub>等の再吸着による再汚染の発生しない一貫した画像形成装置の製造装置が望まれていた。

【0018】本発明の目的は、上記の問題点が解消された画像形成装置の製造方法、および画像形成装置の製造装置、および該製造方法により製造される画像形成装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明は、蛍光体励起手段が配置された第1の基板、および前記蛍光体励起手段により発光する蛍光体が配置された第2の基板が、対向して配置され、その周囲において接合材を介して接合されてなる画像表示装置を製造する方法において、前記第1の基板および第2の基板を接合部材を介して接合する封着工程、および前記第1の基板と第2の基板との位置合わせを行なう工程、が真空中で行われることを特徴とする画像表示装置の製造方法を開示するものである。

【0020】また本発明は、蛍光体励起手段が配置された第1の基板、および前記蛍光体励起手段により発光する蛍光体が配置された第2の基板が、その周囲において接合材を介して接合されてなる画像表示装置を製造する装置において、該製造装置が真空チャンバ、該真空チャンバ内に前記第1の基板および／または第2の基板をX、Y、θ方向に動かす位置調整手段、前記第1の基板または第2の基板をZ方向に動かす位置調整手段、前

記第1の基板および第2の基板を加熱する加熱手段、真空チャンバ内を排気する排気手段、を具備することを特徴とする画像表示装置の製造装置を開示するものである。

【0021】また本発明は、複数の電子放出素子が配置された第1の基板、および該電子放出素子からの電子の照射により画像を形成する画像形成部材が配置された第2の基板、から構成される真空外囲器を有する画像形成装置を製造する方法において、前記真空外囲器を構成する複数の部材の封着工程が真空雰囲気中で行われ、且つ該封着工程が、前記電子放出素子と画像形成部材を所望の距離に保ちながら加熱して真空排気を行う工程、および前記電子放出素子と画像形成部材の相対位置関係を観測し、封着温度近傍において該電子放出素子と該画像形成部材とを所定の位置関係に保ちながら前記真空外囲器を構成する複数の部材を張り合わせる工程、を含むことを特徴とする画像形成装置の製造方法を開示するものである。

【0022】また本発明は、複数の電子放出素子が配置された第1の基板、および該電子放出素子からの電子の照射により画像を形成する画像形成部材が配置された第2の基板、から構成される真空外囲器を有する画像形成装置を製造する方法において、前記電子放出素子の電子放出部を形成する工程、該電子放出素子に活性化を行う工程、該電子放出素子と画像形成部材を所望の距離に保ちながら加熱して真空排気を行う工程、該電子放出素子と画像形成部材の相対位置関係を観測し、封着温度近傍において該電子放出素子と画像形成部材とを所定の位置関係に保ちながら前記真空外囲器を構成する複数の部材を張り合わせる工程、の各工程を含むことを特徴とする画像形成装置の製造方法を開示するものである。

【0023】また本発明は、複数の電子放出素子が配置された第1の基板、および該電子放出素子からの電子の照射により画像を形成する画像形成部材が配置された第2の基板、から構成される真空外囲器を有する画像形成装置を製造する方法において、前記画像形成装置の封着が行われる真空チャンバと、前記電子放出素子と画像形成部材とを真空チャンバ内で位置合わせする機構、該真空チャンバ内部を加熱する加熱機構、該真空チャンバの内部を排気する機構、該真空チャンバ内部にガスを導入する機構、前記電子放出素子に活性化を行う機構、の各機構を有することを特徴とする画像形成装置の製造装置を開示するものである。

【0024】さらに本発明は、第1の基板と第2の基板とを有しており、前記第1の基板と第2の基板は対向配置されており、該第1の基板と第2の基板の間に外部に対して気密な空間を有しており、該気密な空間に蛍光体と該蛍光体を励起する手段を有する画像形成装置の製造方法であって、前記第1の基板と第2の基板を接合部材を介して接合する封着工程と、前記第1の基板と第2の

基板との相対位置合わせを行う位置合わせ工程を有しており、前記封着工程と前記位置合わせ工程とは、大気雰囲気とは異なる所望の雰囲気で行うことを特徴とする画像形成装置の製造方法を開示するものである。

【0025】また本発明は、第1の基板と第2の基板とを有しており、前記第1の基板と第2の基板は対向配置されており、該第1の基板と第2の基板の間に外部に対して気密な空間を有しており、該気密な空間に蛍光体と該蛍光体を励起する手段を有する画像形成装置の製造方法であって、前記第1の基板と第2の基板を接合部材を介して接合するために、該接合部材を加熱する加熱工程と、該接合部材が加熱された状態で前記第1の基板と第2の基板との相対位置合わせを行う位置合わせ工程を有していることを特徴とする画像形成装置の製造方法を開示するものである。ここでも、前記加熱工程と前記位置合わせ工程とを所望の雰囲気で行うと好適である。

【0026】また本発明は、第1の基板と第2の基板とを有しており、前記第1の基板と第2の基板は対向配置されており、該第1の基板と第2の基板の間に外部に対して気密な空間を有しており、該気密な空間に蛍光体と該蛍光体を励起する手段とを有する画像形成装置の製造装置であって、内部の雰囲気を所望の雰囲気にすることができるチャンバーと、前記第1の基板と第2の基板を接合部材を介して接合するために、前記チャンバー内で該接合部材を加熱する加熱手段と、該接合部材が加熱された状態で前記チャンバー内で前記第1の基板と第2の基板との相対位置合わせを行う位置合わせ手段を有してなることを特徴とする画像形成装置の製造装置を開示するものである。

【0027】また本発明は、前記本発明の画像形成装置の製造方法によって製造されたことを特徴とする画像形成装置、ならびに前記本発明の画像形成装置の製造装置によって製造されたことを特徴とする画像形成装置を開示するものである。

【0028】本発明の電子源と画像形成部材を含む真空外囲器を構成する複数の部材の封着工程が真空雰囲気中で行われ、且つ当該封着工程が、上記電子源と上記画像形成部材を所望の距離に保ちながら加熱して真空排気を行う工程と、上記電子源と上記画像形成部材の相対位置関係を観測し、封着温度近傍において該電子源と該画像形成部材とを所定の位置関係に保ちながら上記真空外囲器を構成する複数の部材を張り合わせる工程と、を含むことを特徴とする画像形成装置の製造方法によれば、封着温度近傍において電子源と画像形成部材を所定の位置関係に保ちながら部材を張り合わせて真空外囲器を形成するために、熱膨張やフリットガラスの軟化等による相対位置のずれを補正することができ、電源基板とフェイスプレートが高い位置精度で張り合わせることができる。

【0029】また、電子源基板とフェイスプレートをガスに対する十分なコンダクタンスが得られるだけの間隔

を離して封着温度まで昇温し、部材からの脱ガスを十分行った後で張り合わせることで、真空度の高い真空容器が形成でき、安定した電子放出特性を得ることができる。また、表面伝導型電子放出素子を用いる場合には電子源基板とフェイスプレートをガスに対する十分なコンダクタンスが得られるだけの間隔を離して活性化ガスを導入することにより容易に電子源基板に活性化ガスを行き亘らせることができ、均一な活性化を行うことが可能となる。

【0030】さらに、電子源基板とフェイスプレートの間隔を離れたままで封着温度まで昇温し、排気を行って封着を行うことにより部材に吸着している活性化ガス等を取り除く工程と兼ねることができるため、電子放出特性に影響する真空度の向上と熱処理工程の短縮を行うことができる。

【0031】本願に係る画像形成装置の製造方法の発明の一つは、以下のように言うことができる。すなわち、第1の基板と第2の基板とを有しており、前記第1の基板と第2の基板は対向配置されており、該第1の基板と第2の基板の間に外部に対して気密な空間を有しており、該気密な空間に蛍光体と該蛍光体を励起する手段を有する画像形成装置の製造方法であって、前記第1の基板と第2の基板を接合部材を介して接合する封着工程と、前記第1の基板と第2の基板との相対位置合わせを行う位置合わせ工程を有しており、前記封着工程と位置合わせ工程とは、大気雰囲気とは異なる所望の雰囲気で行うことを特徴とする画像形成装置の製造方法である。

【0032】また、以下のように言うことができる。すなわち、第1の基板と第2の基板とを有しており、前記第1の基板と第2の基板は対向配置されており、該第1の基板と第2の基板の間に外部に対して気密な空間を有しており、該気密な空間に蛍光体と該蛍光体を励起する手段を有する画像形成装置の製造方法であって、前記第1の基板と第2の基板を接合部材を介して接合するために、該接合部材を加熱する加熱工程と、該接合部材が加熱された状態で前記第1の基板と第2の基板との相対位置合わせを行う位置合わせ工程を有していることを特徴とする画像形成装置の製造方法である。

【0033】これらの発明においては、前記第1の基板と第2の基板が接合されることによつて、気密な空間が形成される。第1の基板と第2の基板の間には、棒やスペーサがあってもよい。気密な空間の雰囲気には、接合する際の雰囲気が反映される。よって、気密空間内が要求される雰囲気になるような雰囲気に、接合の際の雰囲気を調整しておくといよい。このとき、該雰囲気の調整を、第1の基板と第2の基板の間隔が、接合後の間隔よりも大きい状態で行うことにより、該調整された雰囲気が、より気密空間（接合後に気密空間になる部分）の雰囲気に反映し易くなるため好適である。

【0034】また、本願に係る画像形成装置の製造装置



の発明の一つは以下のようにも言うことができる。すなわち、第1の基板と第2の基板とを有しており、前記第1の基板と第2の基板は対向配置されており、該第1の基板と第2の基板の間に外部に対して気密な空間を有しており、該気密な空間に蛍光体と該蛍光体を励起する手段とを有する画像形成装置の製造装置であって、内部の雰囲気所望の雰囲気にすることができるチャンバーと、前記第1の基板と第2の基板を接合部材を介して接合するために、前記チャンバー内で該接合部材を加熱する加熱手段と、該接合部材が加熱された状態で前記チャンバー内で前記第1の基板と第2の基板との相対位置合わせを行う位置合わせ手段を有していることを特徴とする画像形成装置の製造装置である。

【0035】また、本願はパネル装置の製造方法に関する以下の発明を含むものである。すなわち、対向配置されて接合された第1の基板と第2の基板を有するパネル装置の製造方法であって、前記第1の基板と第2の基板の相対位置の調整と、該第1の基板と第2の基板の接合のための加圧を共通の手段を用いて行なうことを特徴とするパネル装置の製造方法、もしくは、対向配置されて接合された第1の基板と第2の基板を有するパネル装置の製造方法であって、前記第1の基板を保持する第1の保持手段と、前記第2の基板を保持する第2の保持手段とを相対的に移動させて位置調整を行ない、前記第1の保持手段と第2の保持手段を近付けることによって前記第1の基板と第2の基板の接合のための加圧を行なうことを特徴とするパネル装置の製造方法、である。

【0036】特に、これらパネル装置の製造方法においては、前記位置調整を接合のために加熱された状態で行なうと、精度よく位置合わせすることができるので好適である。また、前記位置調整と前記加圧を所望の雰囲気で行なってもよい。

【0037】また、本願はパネル装置の製造装置に関する以下の発明を含むものである。すなわち、対向配置されて接合された第1の基板と第2の基板を有するパネル装置の製造装置であって、前記第1の基板と第2の基板の相対位置の調整手段が、該第1の基板と第2の基板の接合のための加圧を兼ねることを特徴とするパネル装置の製造装置、である。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施態様を具体的に説明する。本発明の製造方法の一例および平板型画像形成装置用製造装置を図1に示す。図1において10は真空チャンバ、11は活性化工程等に使用されるガス等を真空チャンバ内に導入するためのガス導入管、12は真空排気用の排気管、141は画像表示部分を含むフェイスプレート、145は電子源が形成されているリアプレート、22は支持棒、23は141と145と22を接続するための接合部材であり、主に低融点ガラスからなるフリットガラスである。

【0039】図1では接合部材23は、フェイスプレートおよびリアプレートに予め形成されているが、支持棒22のフェイスプレートおよびリアプレートへの接合面に予め形成してもよい。また、フリットガラスは仮焼成により、有機物を予め除去しておくことが望ましい。

【0040】30はフェイスプレートのX、Y、 $\theta$ 方向の位置を調整するための位置調整手段であるステージ、31はフェイスプレートを加熱するための加熱手段である加熱板、32はフェイスプレートのZ方向位置調整手段であり、フェイスプレート、リアプレートおよび支持棒を接触させた後に加圧する機構を兼ねている。33はリアプレートのX、Y、 $\theta$ 方向の位置を調整するための位置調整手段であるステージ、34はリアプレートを加熱するための加熱手段である加熱板である。

【0041】図1においてはフェイスプレートが装置上方、リアプレートが装置下方に設置されているが設置場所はこれに限定されるものではなく、どちらを上方に設置するかは適宜選択すればよい。また、フェイスプレートおよびリアプレートのX、Y、 $\theta$ 方向位置調整手段であるステージ30、33は、必ずしもフェイスプレート、リアプレート双方に必要ではない。また、加熱板とステージ30、33との間には、断熱材等の断熱構造を有することが好ましい。

【0042】フェイスプレート141、およびリアプレート145は不図示の固定治具により加熱板31、34にそれぞれ固定されている。このとき電子源が表面伝導型電子放出素子を使用するものであれば、前述したフォーミングを予め行ってもよく、またこの真空チャンバ内で行ってもよい。また、支持棒22のリアプレート145、およびフェイスプレート141への接着個所には予めフリットガラスが配設されている。

【0043】また、大型の表示パネルを構成するときにはスペーサと呼ばれる耐大気圧構造体を予めフェイスプレート側もしくは電子源側に接着しておくが、このとき同時に支持棒をフェイスプレート側もしくは電子源側に接着しておいても構わない。このように加熱板31、34にそれぞれフェイスプレート、電子源（リアプレート）を固定し、十分なガスに対するコンダクタンスを確保できる距離を置いてガラスフリットの軟化点付近まで温度を上昇させながら排気口12から真空排気を行う。

【0044】電子源が表面伝導型電子放出素子を用いるものであれば、コンダクタンスを確保（フェイスプレートとリアプレートとを支持棒の高さ以上に離した状態）したままで活性化ガスを導入し、前述した活性化を行った後、ガラスフリットの軟化点付近まで温度を上昇させながら排気することが、活性化ガスの吸着等の影響を回避する上で好ましく、また、ある程度ガスが残った状態で加熱する方が、フェイスプレート、リアプレート、支持棒等が均一に加熱されるので好ましい（図1(a)参照）。

【0045】十分に真空排気を行い、部材からの脱ガスやガラスフリットから発生する水や酸素等が所望の値以下になったことをチャンバ内雰囲気測定装置にて確認した後、フェイスプレートとリアプレートが所定の位置関係を保つようにフェイスプレートのX、Y、 $\theta$ 方向調節ステージ30、あるいはリアプレートのX、Y、 $\theta$ 方向調節ステージ33、あるいはその両方を用いてフェイスプレートとリアプレートの相対位置関係の調節を行いながらフェイスプレートのZ方向調整機構を用いてフェイスプレートとリアプレート、および支持枠を接触させ、加圧を行う。

【0046】一定時間加圧、およびフェイスプレートとリアプレートの相対位置の調整を行いながら温度を保持した後、所定の温度プロファイルにて温度を下げ、ガラスフリットを硬化させて張り合せを行う(図1(b)参照)。なお、フェイスプレートとリアプレートの相対位置の調整はガラスフリットの軟化点より所望の温度まで下がり、フリットが硬化し始めながらもある程度の流動性を保っている状態まで行われる。

【0047】さらに温度を下げてガラスフリットを完全に硬化させた後、室温程度まで徐々に冷却し、真空チャンバから取り出す(図1(c)参照)。なお、ここでは、電子放出素子として、表面伝導型電子放出素子を用いたが、本発明はこれに限るものではない。電子放出素子として電界放出型電子放出素子等、前述の冷陰極電子放出素子に好ましく適用される。

【0048】また、さらに電子放出素子として電界放出型電子放出素子を用いた際には、ガス導入管11から封着前に水素を導入し、封着された真空容器内に水素を残存させ、エミッターの酸化による電子放出特性の経時劣化を抑制することができる。なお水素の分圧としては、 $10^{-7}$ ~ $10^{-3}$ ミリバール程度が好ましい。

【0049】上記活性化ガス導入に用いたガス導入管11をプラズマを発生させるためのガスを導入するために用いれば、プラズマディスプレイパネル(PDP)の製造にも適用できる。このように、本発明の製造装置は平板型画像形成装置であれば、どのようなタイプのものであれ、フレキシブルに対応可能である。

【0050】

【実施例】実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例によりなんら限定されるものではない。

【0051】〔実施例1〕本発明の第1の実施例において、図6に示す構成の画像形成装置を作製した。本実施例では、冷陰極電子放出素子である表面伝導型電子放出素子を電子放出素子として、複数個リアプレートに形成し、フェイスプレートには、蛍光体を設置し、有効表示エリアを対角15インチとする縦と横の比が3:4のカラー画像形成装置を作成した。まず、本発明の画像形成装置を図6を用いて説明し、次にその製造方法を製造フ

ローを示す図2、および図1を参照しながら説明する。

【0052】図6は、実施例に用いた画像形成装置の斜視図であり、内部構造を示すためにパネルの1部を切り欠いて示している。図中、65はリアプレート、66は支持枠、67はフェイスプレートであり、65~67により表示パネルの内部を真空中に維持するための気密容器を形成している。気密容器を組み立てるに当たっては各部材の接合に十分な強度と気密性を保持させるため封着する必要がある。

【0053】リアプレート65上には、表面伝導型放出素子62が、 $N \times M$ 個形成されている。(N、Mは2以上の正の整数で、目的とする表示画素数に応じ適宜設定される。例えば、高品位テレビジョンの表示を目的とした表示装置においては、 $N=3000$ 、 $M=1000$ 以上の数を設定することが望ましい。本実施例においては、 $N=333$ 、 $M=250$ とした)。

【0054】前記 $N \times M$ 個の表面伝導型放出素子は、M本の行方向配線63(下配線とも呼ぶ)とN本の列方向配線64(上配線とも呼ぶ)により単純マトリクス配線されている。続いて図7を用いて説明する。図7は、表面伝導型電子放出素子の構成を示す模式図であり、図7(a)は平面図、図7(b)は断面図である。図7において71は基板、72と73は素子電極、74は導電性薄膜、75は電子放出部である。

【0055】素子電極72、73を通じて、導電性薄膜74にフォーミング処理を施すことで、導電性薄膜を局部的に破壊、変形もしくは変質せしめ、電気的に高抵抗な状態にした電子放出部75を形成し、さらに、放出電流を著しく改善する活性化工程を該表面伝導型電子放出素子の上述導電性薄膜74に電圧を印加し、素子に電流を流すことにより、上述の電子放出部75より電子を放出せしめる(従来技術で述べた特開平7-235255号公報の開示例と同様)のものである。

【0056】また、フェイスプレート67の下面には、蛍光膜68が形成されている。本実施例はカラー表示装置であるため、蛍光膜68の部分にはCRTの分野で用いられる赤、緑、青、の3原色の蛍光体が塗り分けられている。各色の蛍光体は、例えば図8(a)に示すようにストライプ状に塗り分けられ、蛍光体のストライプの間には黒色の導電体81が設けてある。

【0057】黒色の導電体81を設ける目的は、電子ビームの照射位置に多少のずれがあっても表示色にずれが生じないようにすることや、外光の反射を防止して表示コントラストの低下を防ぐこと、電子ビームにより蛍光膜のチャージアップを防止すること等である。黒色の導電体81には、黒鉛を主成分として用いたが、上記の目的に適するものであればこれ以外の材料を用いてもよい。

【0058】また、3原色の蛍光体の塗り分け方は前記図8(a)に示したストライプ状の配列に限られるもの



ではなく、例えば図8(b)に示すようなデルタ状配列や、それ以外の配列であってもよい。なお、モノクロームの表示パネルを作成する場合には、単色の蛍光体材料を蛍光膜68に用いればよく、また黒色導電材料は必ずしも用いなくてもよい。

【0059】また、蛍光膜68のリアプレート側の面には、CRTの分野では公知のメタルバック69を設けている。メタルバック69を設けた目的は、蛍光膜68が発する光の一部を鏡面反射して光利用率を向上させることや、負イオンの衝突から蛍光膜68を保護することや、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させることや、蛍光膜68を励起した電子の導電路として作用させること等である。メタルバック69は、蛍光膜69をフェースプレート基板67上に形成した後、蛍光膜表面を平滑化処理し、その上にA1を真空蒸着する方法により形成した。なお、蛍光膜68に低電圧用の蛍光体材料を用いた場合には、メタルバック69は用いない。

【0060】また、本実施例では用いなかったが、加速電圧の印加用や蛍光膜の導電性向上を目的として、フェースプレート基板67と蛍光膜68との間に、例えばITOを材料とする透明電極を設けてもよい。

【0061】また、 $Dx1 \sim Dx_m$ および $Dy1 \sim Dy_n$ /ならびに $Hv$ は、当該表示パネルと不図示の電気回路とを電気的に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子である。 $Dx1 \sim Dx_m$ はマルチ電子ビーム源の行方向配線63と、 $Dy1 \sim Dy_n$ はマルチ電子ビーム源の列方向配線64と、 $Hv$ はフェースプレートのメタルバック69と、それぞれ電気的に接続している。

【0062】以上、本発明の製造方法を適用した画像形成装置の基本構成を説明した。次に、図1~2を用いて本発明の画像形成装置の製造方法について説明する。

【0063】(リアプレートの作成)

(R-1) 青板ガラスを洗浄し、シリコン酸化膜をスパッタ法で形成したリアプレート上に下配線をスクリーン印刷で形成した。次に、下配線と上配線間に層間絶縁層を形成する。さらに、上配線を形成した。次に、下配線と上配線とに接続された素子電極を形成した。

【0064】(R-2) 次に、PdOからなる導電性薄膜をスパッタ法で形成した後、パターンニングし、所望の形態とした。

【0065】(R-3) 支持枠を固定するためのフリットガラスを印刷によって、所望の位置に形成した。以上の工程により、単純マトリクス配線した表面伝導型放出素子、支持枠用の接着材等が形成されたリアプレートを作成した。

【0066】(フェースプレートの作成)

(F-1) 青板ガラス基板に蛍光体、黒色導電体を印刷法により形成した。蛍光膜の内面側表面の平滑化処理を行い、その後A1を真空蒸着等を用いて堆積させメタ

ルバックを形成した。

【0067】(F-2) 支持枠を固定するためのフリットガラスを印刷によって、所望の位置に形成した。以上の工程により、3原色の蛍光体がストライプ状に配設された蛍光体、および支持枠用の接着材等をフェースプレートに形成した。

【0068】(FR-1) 次に、上記工程により作成されたフェースプレート、リアプレートおよび支持枠を本発明の製造装置である真空チャンバ内に導入し、それぞれ、加熱板31, 34に固定した後、真空排気を行った(図1(a)参照)。

【0069】(FR-2) 十分な真空度に達した後で、容器外端子 $Dx01 \sim Dx_m$ と $Dy01 \sim Dy_n$ を通じ電子放出素子に電圧を印加し、導電性薄膜4にフォーミング工程を行った。その後、活性化ガスとしてアセトンを $10^{-4}$ Torr導入して、活性化を行った。

【0070】(FR-3) 真空排気を行いながら所定のプロファイルにて温度を上昇させ、フェースプレート、リアプレートに吸着した活性化ガスや水、酸素、一酸化炭素等の脱ガスを行いながら封着温度まで昇温した。このときの封着温度は接着に用いるフリットガラスによって決定されるが、この場合は $410^{\circ}\text{C}$ に設定した。

【0071】(FR-4)  $10^{-7}$ Torr程度の真空度まで排気した後、封着温度を保ちつつ30および33に示すX, Y,  $\theta$ の調整ステージにて電子源とフェースプレートの位置合わせを行いながら電子源、フェースプレート、支持枠を接触させ、加圧させた状態を10分間保持した後、毎分 $3^{\circ}\text{C}$ で温度を下げていき、封着温度から $10^{\circ}\text{C}$ 下げたところで位置合わせを中止し、30および33のステージをフリーにし、室温まで徐冷した(図1(b)参照)。

【0072】(FR-5) 室温まで冷却した後、真空チャンバから取り出し、封止後の真空度を維持するために、高周波加熱法によりゲッター処理を行った(図1(c)参照)。

【0073】以上のようにして完成した、本発明の製造方法により製造された画像表示装置において、各電子放出素子には、容器外端子 $Dx1 \sim Dx_m$ ,  $Dy1 \sim Dy_n$ を通じ、走査信号および変調信号を不図示の信号発生手段よりそれぞれ、印加することにより、電子放出させ、高圧端子 $Hv$ を通じ、メタルバック69に数kV以上の高圧を印加し、電子ビームを加速し、蛍光膜68に衝突させ、励起・発光させることにより画像を表示した。その結果、電子放出素子、蛍光体の位置ずれがなく、位置ずれに起因した輝度ばらつきや、混色は観察されなかった。

【0074】[実施例2] 本発明の第2の実施例は、電子放出素子は、冷陰極電子放出素子の一種である電界放出素子を用いた画像形成装置であり、軽量化を図るため



に、耐大気圧部材として、スペーサを設置した場合である。

【0075】まず、電界放出素子について図9を用いて説明し、次いで、上記電界放出素子を用いた画像形成装置について、図10を用いて説明する。図9において、131はリアプレート、132はフェイスプレート、133は陰極、134はゲード電極、135はゲート／陰極間の絶縁層、138はゲートと収束電極間の絶縁層、136は収束電極である。図10において、141はフェイスプレート、143は支持棒、145はリアプレート、147はスペーサである。

【0076】画像形成装置の有効表示エリアの大きさは、縦と横の比が3:4で、対角10インチである。なお、フェイスプレート141、リアプレート145間の間隙は1.5mmである。次に、工程図2、作成概念図1を用い、本発明の画像形成装置の製造方法について説明する。

【0077】(リアプレートの作成)

(R-1) 青板ガラスを基板として洗浄し、公知の方法によって、図9に示す陰極(エミッター)、ゲート電極、配線等を作成した。なお、陰極材料はMoとした。

【0078】(R-2) 支持棒を固定するためのフリットガラスを印刷によって、所望の位置に形成した。

【0079】以上の工程により、リアプレートに単純マトリクス配線した、電界放出型放出素子、支持棒用の接着材を形成した。

【0080】(フェイスプレートの作成)

(F-1) 青板ガラス基板に透明導電体、蛍光体、黒色導電体を印刷法により形成した。蛍光膜の内面側表面の平滑化処理を行い、その後Alを真空蒸着等を用いて堆積させメタルバックを形成した。

【0081】(F-2) 青板ガラスを基板として、支持棒を固定するためのフリットガラスを印刷によって、所望の位置に形成した。さらに、スペーサを黒色導体に、フリットで接着した。以上の工程により、3原色の蛍光体がストライプ状に配設された蛍光体、および支持棒用の接着材、スペーサ等をフェイスプレートに形成した。

【0082】(FR-1) 次に、実施例1と同様に、上記フェイスプレート、リアプレートおよび支持棒を真空チャンバ内に導入し、真空排気を行った。

【0083】(FR-2) 真空排気を行いながら所定のプロファイルにて温度を上昇させ、水、酸素、一酸化炭素等の脱ガスを行いながら封着温度まで昇温した。このときの封着温度は接着に用いるフリットガラスによって決定されるが、この場合は410℃に設定した(図1(a)参照)。

【0084】(FR-3)  $10^{-7}$ Torr程度の真空度まで排気し、真空容器を封着した後、容器を内部に水素が残るように、真空チャンバ内に導入管11から水素

の分圧が $10^{-5}$ ミリバールになるように水素を導入した。その後、封着温度を保ちつつ30および33に示すX、Y、 $\theta$ の調整ステージにて電子源とフェイスプレートの位置合わせを行いながら電子源、フェイスプレート、支持棒を接触させ、加圧させた状態を10分間保持した後、毎分3℃で温度を下げていき、封着温度から10℃下げたところで位置合わせを中止し、30および33のステージをフリーにし、室温まで冷却した(図1(b)参照)。

【0085】(FR-4) 室温まで冷却した後、真空チャンバから取り出して、封止後の真空度を維持するために、高周波加熱法によりゲッター処理を行った(図1(c)参照)。

【0086】以上のようにして完成した、本発明の製造方法による図10に示す画像表示装置において、各電子放出素子には、容器外端子を通じ、信号の不図示の信号発生手段よりそれぞれ、印加することにより、電子放出させ、高圧端子Hvを通じ、メタルバックに2kVの高圧を印加し、電子ビームを加速し、蛍光膜に衝突させ、励起・発光させることにより画像を表示した。その結果、電子放出素子、蛍光体の位置ずれがなく、位置ずれに起因した輝度ばらつきや、混色は観察されなかった。

【0087】[実施例3] 本実施例は、表面伝導型電子放出素子を用いた画像形成装置の製造装置の例である。以下、図4の工程フロー図と図5の装置模式図を用いて説明する。まず、装置について説明する。

【0088】本実施例の製造装置において、10はロードロック式真空チャンバ、42はオイルフリーの真空排気装置、39は活性化工程に用いるガスのボンベ、37はフォーミングおよび活性化工程に用いる電圧源、34はリアプレート加熱装置、34'はフェイスプレート加熱装置、30、33はリアプレートもしくはフェイスプレートの位置微調整機構、32はフェイスプレートあるいはリアプレート141をZ軸方向に移動し、また、フェイスプレートとリアプレートの加圧する機構、36はフェイスプレートおよびリアプレートに形成された位置合わせ用パターン(アライメントマーク)の位置を観測するための検出手段であるCCD、35はリアプレートに形成された位置合わせ用のパターン(アライメントマーク)とフェイスプレートに形成されたパターンを照らすための光源、40は36から信号を受け取ってフェイスプレートとリアプレートの相対位置関係を算出する画像認識/演算装置、41は40からの情報をもとにフェイスプレートのX、Y、 $\theta$ 調整ステージにフィードバックをかける位置制御装置である。

【0089】なお、図1と同符号のものは図1と同じものを表す。CCD36は位置調整ステージ30、33と加熱板34、34'に形成された観測用孔201、201を通じてフェイスプレートおよびリアプレート上に形成された位置合わせ用パターンを観測する。

【0090】画像認識/演算装置40はこのCCD36からの信号を受け取り、対応する位置合わせ用パターンを一つの画面に合成し、その相対位置関係を算出する。位置制御装置41はこの相対位置関係が所定の位置関係になるようにX、Y、 $\theta$ 調整ステージを制御する。このようにしてフェイスプレート141とリアプレート145を所定の位置関係になるように保つことができる。

【0091】また、活性化の電圧印加用の電圧源37はフォーミングのために用いることもできる。なお、本実施例においてはフェイスプレートとリアプレートの相対位置の調整はフェイスプレートのX、Y、 $\theta$ 調整ステージ30のみを用いて行った。次に製造方法を説明する。

【0092】(フェイスプレートの作成工程)

(F-1) 青板ガラス基板に、蛍光体、黒色導電体を印刷法により形成した。蛍光膜の内面側表面の平滑化処理を行い、その後A1を真空蒸着等を用いて堆積させメタルバックを形成した。

【0093】(F-2) 高さ(フェイスプレートとリアプレートとの間隔)が2mmの支持棒をフェイスプレートの周縁部にフリットガラスにて接着した。また、支持棒のリアプレートとの接着部には、フリットガラスをディスペンサー法にて配置した。

【0094】(リアプレートの作成)

(R-1) 実施例1と同様にして、青板ガラスを洗浄し、シリコン酸化膜をスパッタ法で形成したリアプレート上に下配線をスクリーン印刷で形成した。次に、下配線と上配線間に層間絶縁層を形成する。さらに、上配線を形成した。次に、下配線と上配線とに接続された素子電極を形成した。

【0095】(R-2) 次いで、PdOからなる導電性薄膜をスパッタ法で形成した後、パターンニングし、所望の形態とした。

【0096】(R-3) 上配線および下配線を通じて素子電極間に形成された導電性薄膜に電圧を印加し、フォーミングを行った。以上の工程により、リアプレートを作成した。

【0097】(FR-1) 上記の工程により作成したフェイスプレート、リアプレートを真空チャンバに導入し、加熱装置34、34'にそれぞれ固定した後、真空排気を行った。

【0098】(FR-2) フェイスプレートとリアプレートとの間隔を10cmとした状態で、活性化ガスとしてアセトン $10^{-4}$ Torr、不図示のガス流量制御装置を通して導入し、活性化用の電圧源37により電圧を印加し、活性化を行った。

【0099】(FR-3) 真空排気を行いながら所定のプロファイルにて温度を上昇させ、吸着した活性化ガスや水、酸素、一酸化炭素等の脱ガスを行いながら封着温度まで昇温した。このときの封着温度は接着に用いるフリットガラスによって決定されるが、この場合は41

0℃に設定した。

【0100】(FR-4)  $10^{-7}$ Torr程度の真空度まで排気した後、封着温度を保ちつつ30に示すX、Y、 $\theta$ の調整ステージにてリアプレートとフェイスプレートの位置合わせを行いながら加圧およびZ軸移動機構によりフェイスプレート141を下降させ、リアプレート、フェイスプレート、支持棒を接触させ、加圧させた状態を10分間保持した後、毎分3℃で温度を下げていき、封着温度から10℃下げたところで位置合わせを中止し、加熱板34に固定されたリアプレートの固定を解除し、X、Y方向に自由に動けるようにした。続いて室温まで徐冷した。

【0101】(FR-5) 室温程度まで冷却した後、真空チャンバから取り出し、封止後の真空度を維持するために、高周波加熱法でゲッター処理を行った。

【0102】以上のように完成した本発明の製造方法により製造された図6に示す画像表示装置において、各電子放出素子には、容器外端子Dx1~Dxm、Dy1~Dynを通じ、走査信号および変調信号の不図示の信号発生手段よりそれぞれ、印加することにより、電子放出させ、高圧端子Hvを通じ、メタルバック69に4kVの高圧を印加し、電子ビームを加速し、蛍光膜68に衝突させ、励起・発光させることにより画像を表示した。その結果、電子放出素子、蛍光体の位置ずれがなく、位置ずれに起因した輝度ばらつきや、混色は観察されなかった。

【0103】[実施例4] 本実施例では、実施例1で作成した画像形成装置に画像信号を入力して画像を表示させた例を示す。まず、入力された画像信号から、走査信号と変調信号を作成した。該走査信号にしたがって容器外端子Dx1~Dxmを順次走査しながら、Dy1~Dynを通じて変調信号をそれぞれ入力した。本実施例においては、正確な画像を表示することができた。これは、放出された電子が所定の位置に照射されているためであると考えられる。

【0104】

【発明の効果】上記のように、本発明の画像形成装置の製造方法により、封着温度近傍において電子源と画像形成部材を所定の位置関係に保ちながら部材を張り合わせして真空外囲器を形成するため、熱膨張やフリットガラスの軟化等による相対位置のずれを補正することができ、電子源基板とフェイスプレートを高い位置精度で張り合わせることで、位置ずれに起因する輝度むらや混色のない、高品位な画像形成装置を作製することができる。

【0105】また、電子源基板とフェイスプレートをガスに対する十分なコンダクタンスが得られるだけの間隔を離して封着温度まで昇温し、部材からの脱ガスを十分行った後で張り合わせることで、真空度の高い真空容器が形成でき、安定した電子放出特性を得ることがで

きる。

【0106】また、表面伝導型電子放出素子を用いる場合には電子源基板とフェイスプレートとをガスに対する十分なコンダクタンスが得られるだけの間隔を離して、活性化ガスを導入することにより、容易に電子源基板に活性化ガスを行き亘らせることができ、均一な活性化を行うことが可能となり、電子放出素子毎の特性が揃うため、画像形成装置を形成した際に、輝度むらのない表示品位の優れた画像形成装置が作製される。

【0107】また、電子源基板とフェイスプレートの間隔を離れたままで封着温度まで昇温し、排気を行って封着を行うことにより、部材に吸着している活性化ガス等を取り除く工程と兼ねることができるので、電子放出特性に影響する真空度の向上と熱処理工程の短縮とが実現され、高品質で安定な画像形成装置が作製される等の顕著な効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法を概念的に示す製造工程説明図。

【図2】実施例1の画像形成装置の製造方法の製造工程フローを示すブロック図。

【図3】実施例2の画像形成装置の製造方法の製造工程フローを示すブロック図。

【図4】実施例3の画像形成装置の製造方法の製造工程フローを示すブロック図。

【図5】本発明の画像形成装置の製造装置例を示す模式図。

【図6】実施例1で作製した画像形成装置を示す斜視図。

【図7】実施例1で用いた冷陰極の表面伝導型電子放出素子を示す模式図。

【図8】実施例1で用いた蛍光膜の例を示す模式図。

【図9】実施例2で作製した画像形成装置に用いた電界放出素子を示す模式図。

【図10】実施例2で作製した画像形成装置を示す模式図。

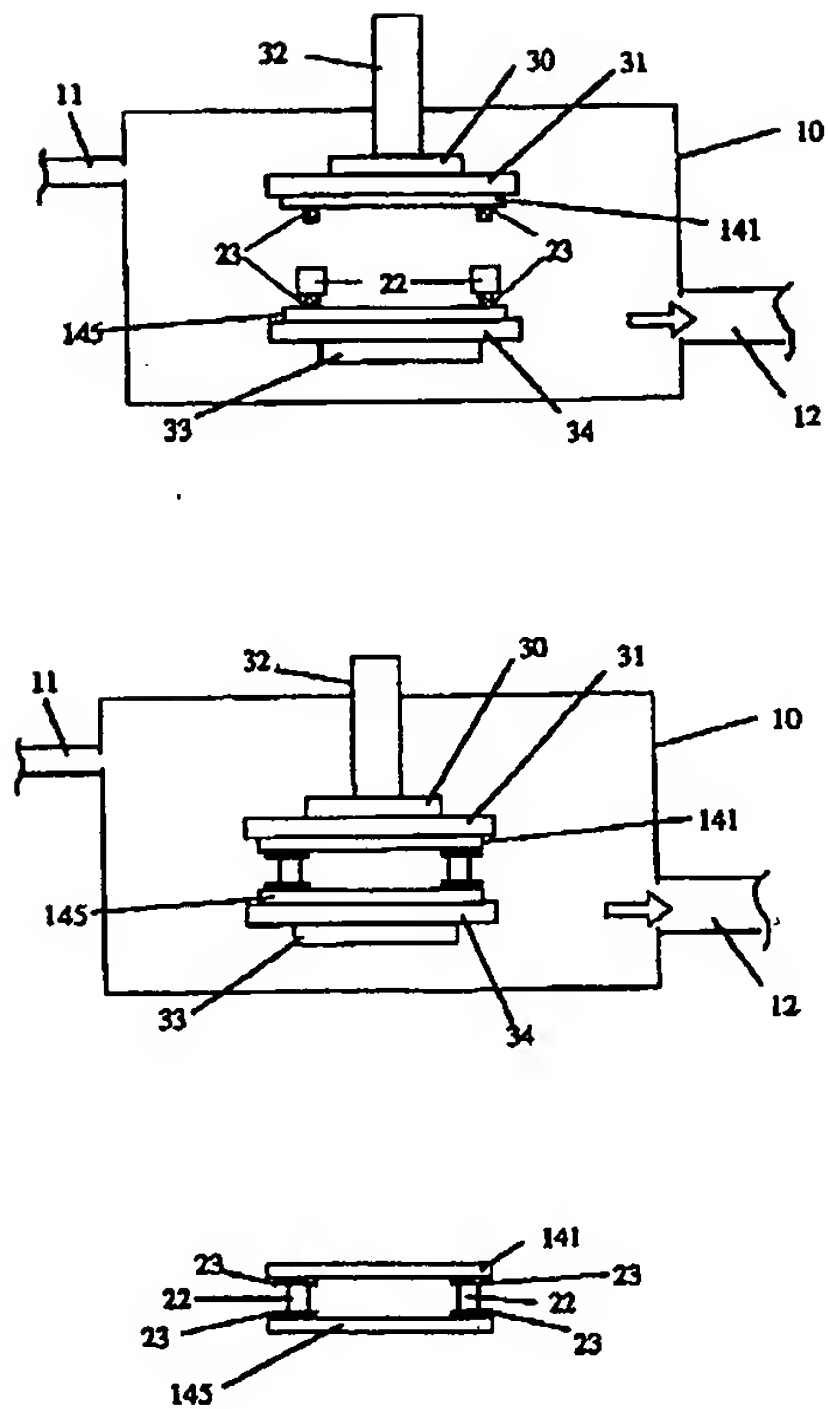
【符号の説明】

- 10 真空チャンバ
- 11 ガス導入管

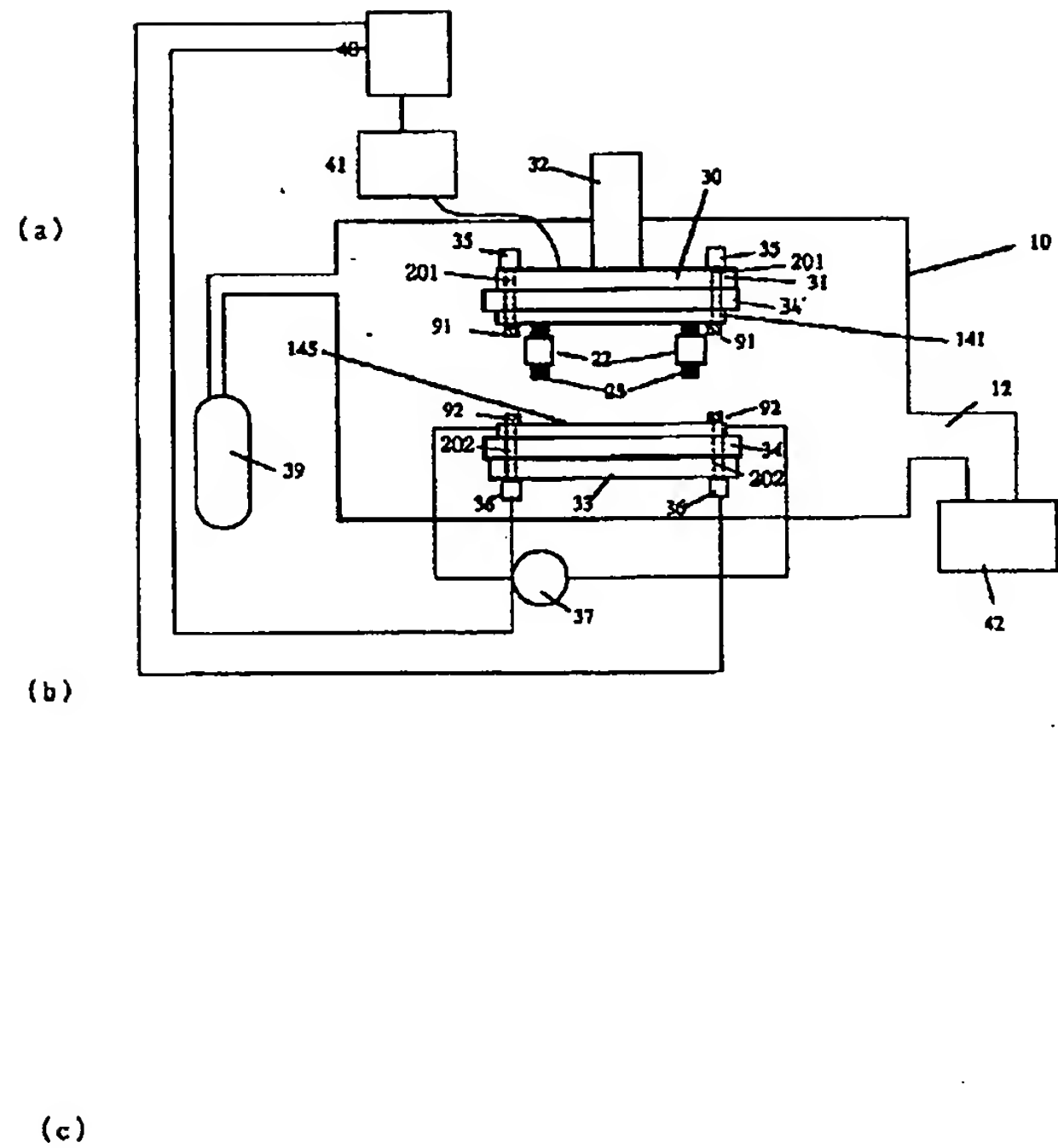
- 12 真空排気用排気管
- 22, 66, 143 支持枠
- 23 フェイスプレート、リアプレートと支持枠との接合部材
- 30 フェイスプレート用X, Y,  $\theta$ 調節ステージ
- 31 フェイスプレート用加熱板
- 32 フェイスプレート用Z調節機構
- 33 リアプレート用X, Y,  $\theta$ 調節ステージ
- 34 リアプレート用加熱板
- 35 リアプレート側位置合わせパターン観測用CCD
- 36 フェイスプレート側位置合わせパターン観測用CCD
- 37 活性化工程用電圧源
- 39 活性化工程用ガスボンベ
- 40 画像認識/演算装置
- 41 位置調節ステージ制御装置
- 42 オイルフリーの真空排気装置
- 62 表面伝導型放出素子
- 65, 131, 145 リアプレート
- 67, 132, 141 フェイスプレート
- 68 蛍光膜
- 69 メタルバック
- 71 基板
- 72, 73 素子電極
- 74 導電性薄膜
- 75 電子放出部
- 81 黒色の導電体
- 91 フェイスプレート側位置合わせ用パターン
- 92 リアプレート側位置合わせ用パターン
- 133 陰極
- 134 ゲート電極
- 135 ゲート/陰極間の絶縁層
- 136 収束電極
- 147 スペーサ
- 201 リアプレート側位置合わせパターン用観測孔
- 202 フェイスプレート側位置合わせパターン用観測孔



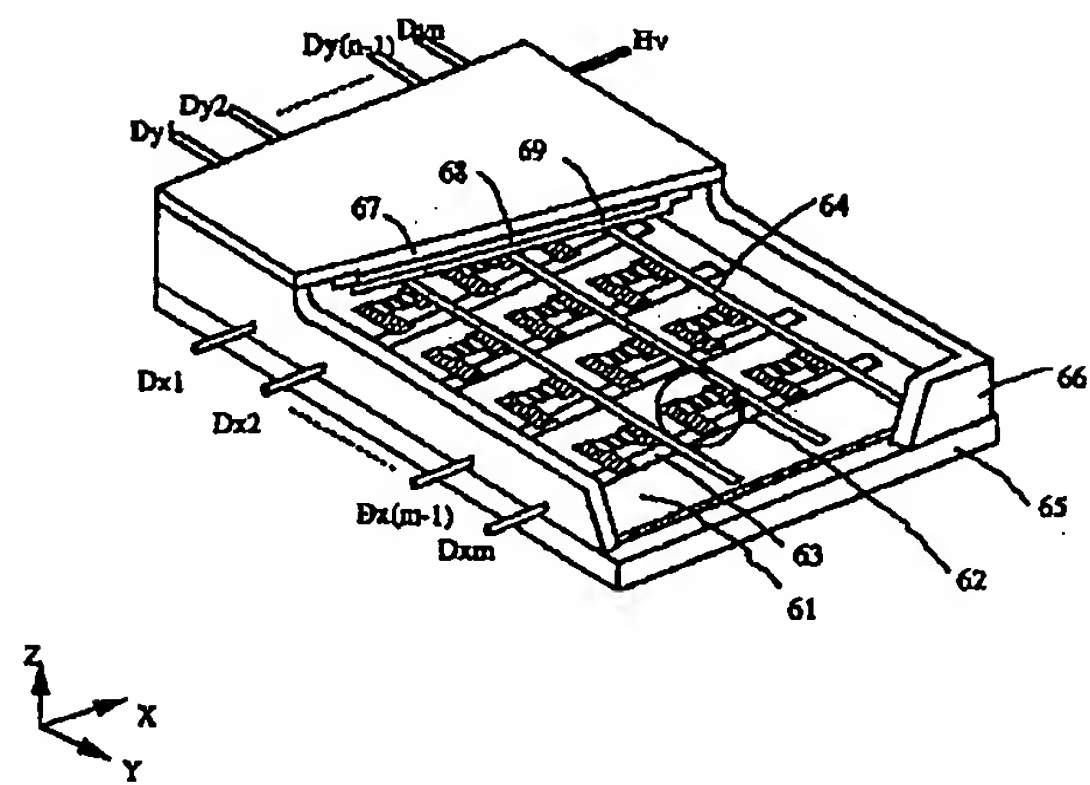
【図1】



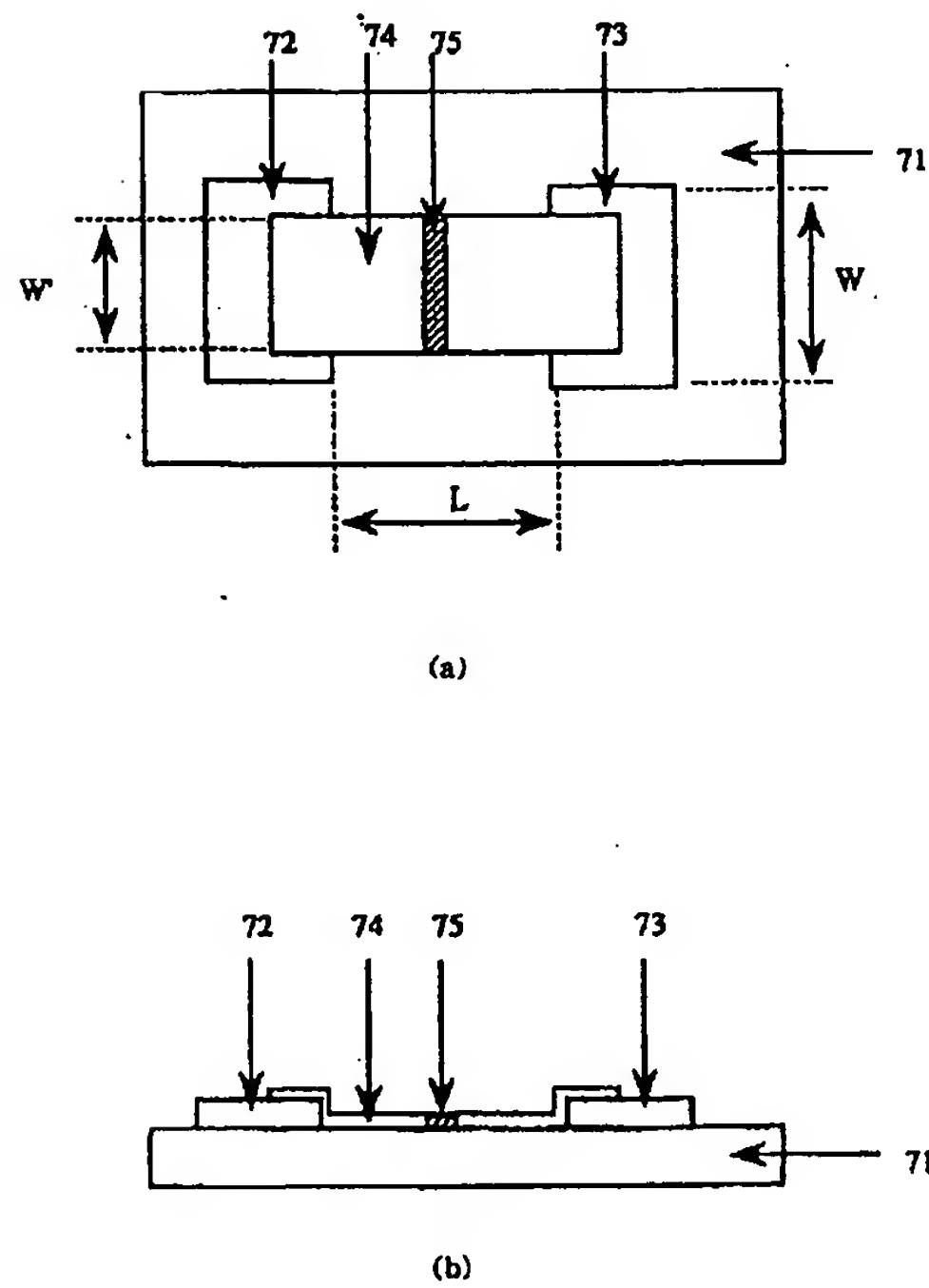
【図5】



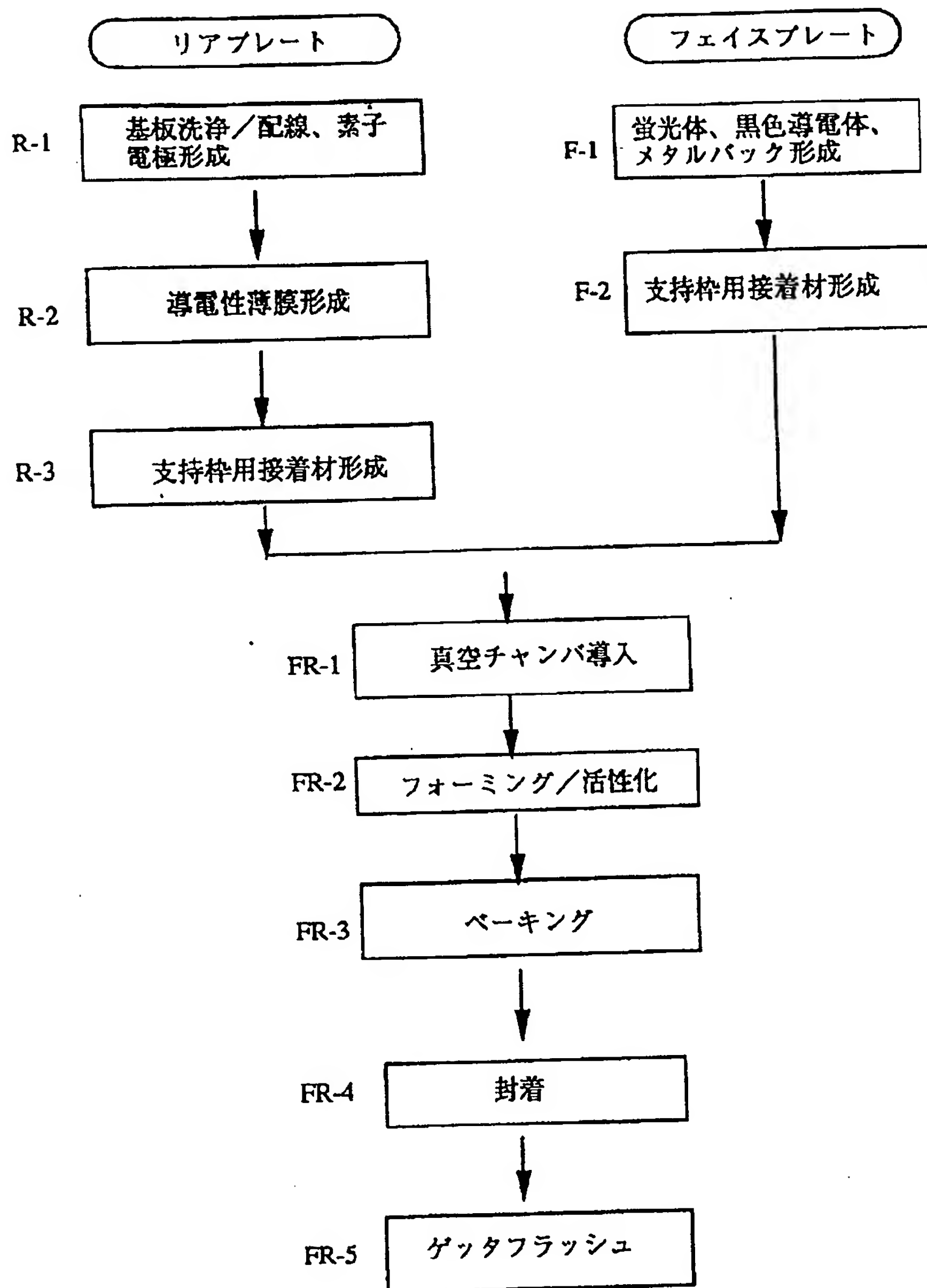
【図6】



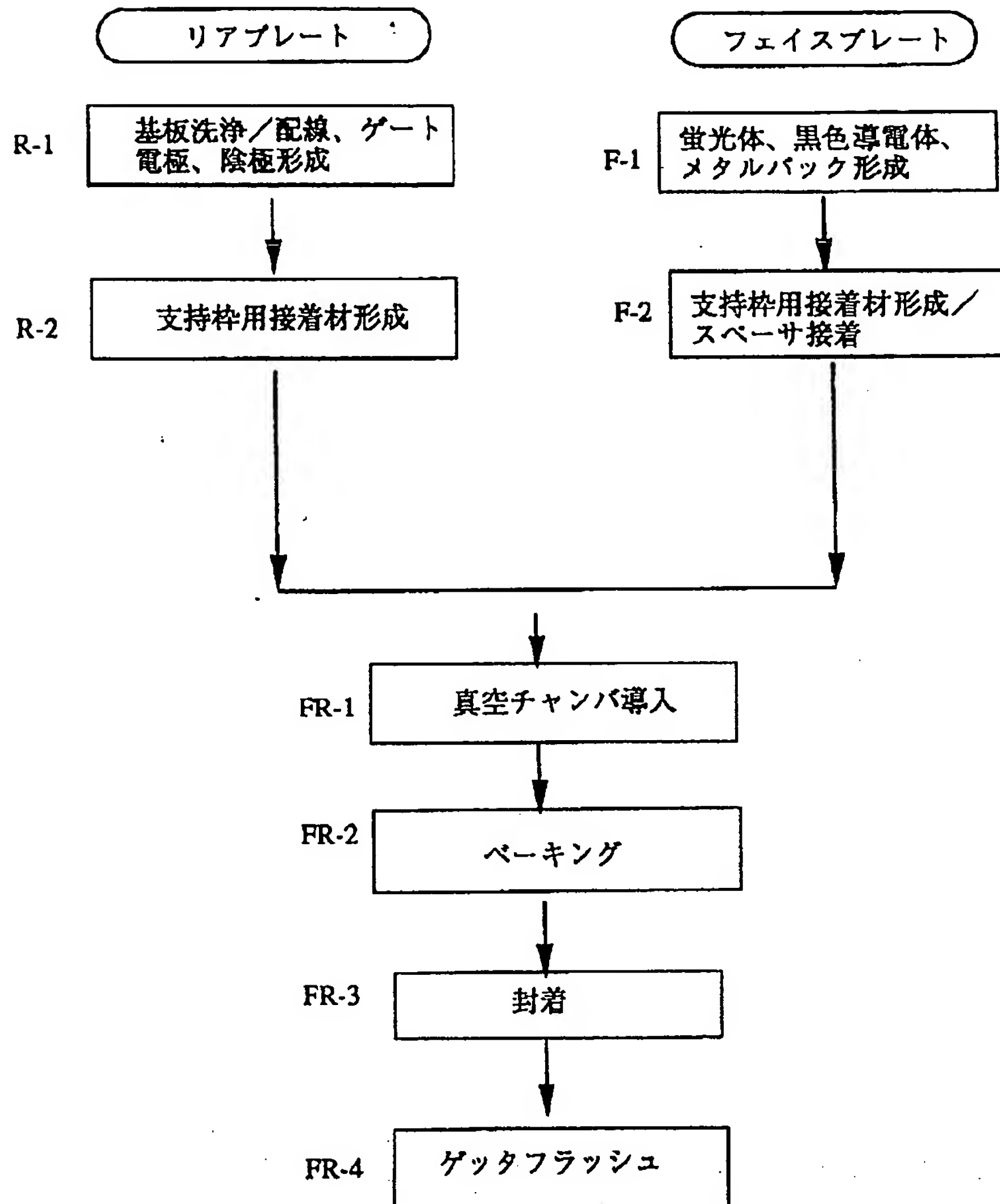
【図7】



【図2】

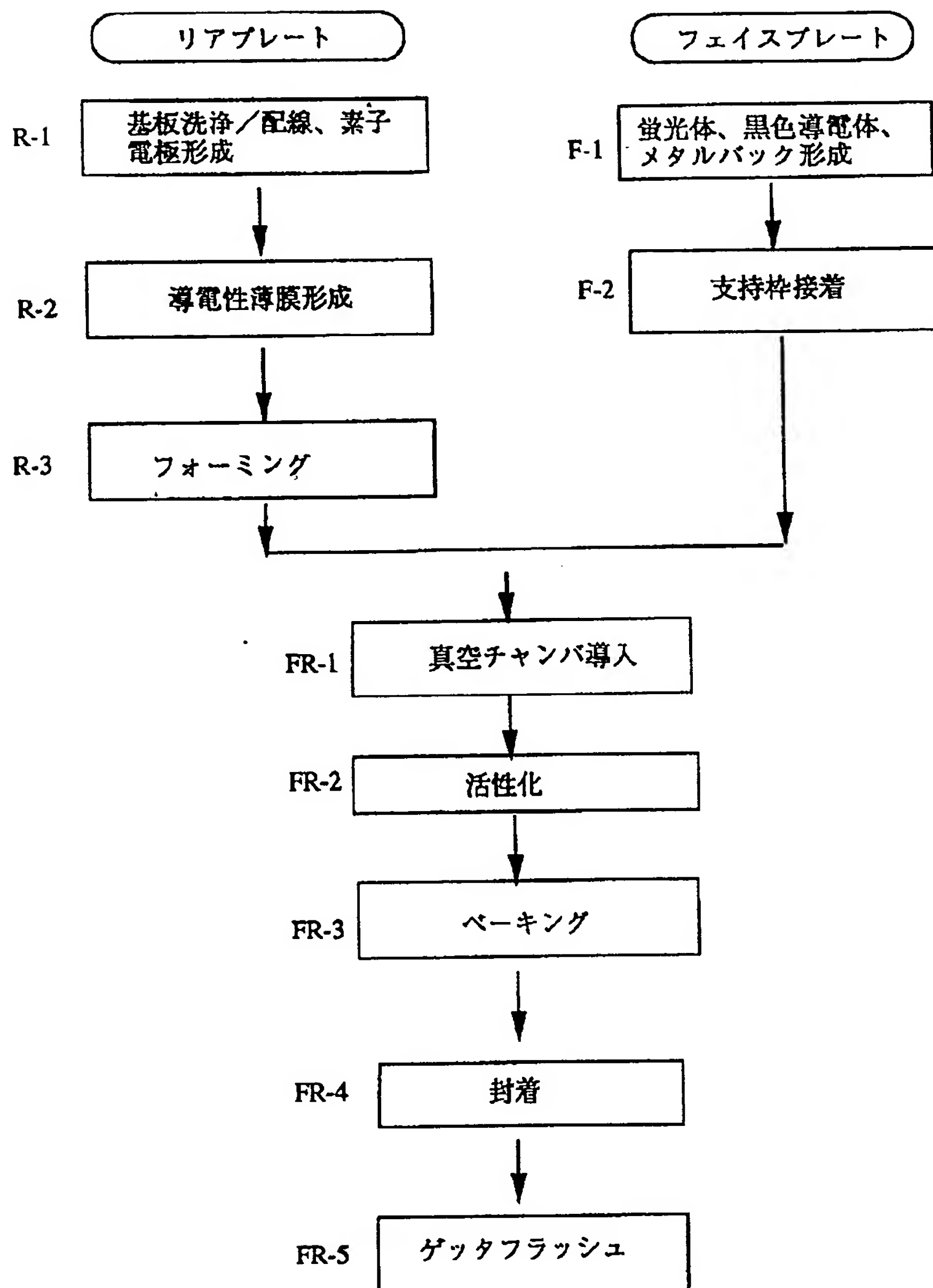


【図3】

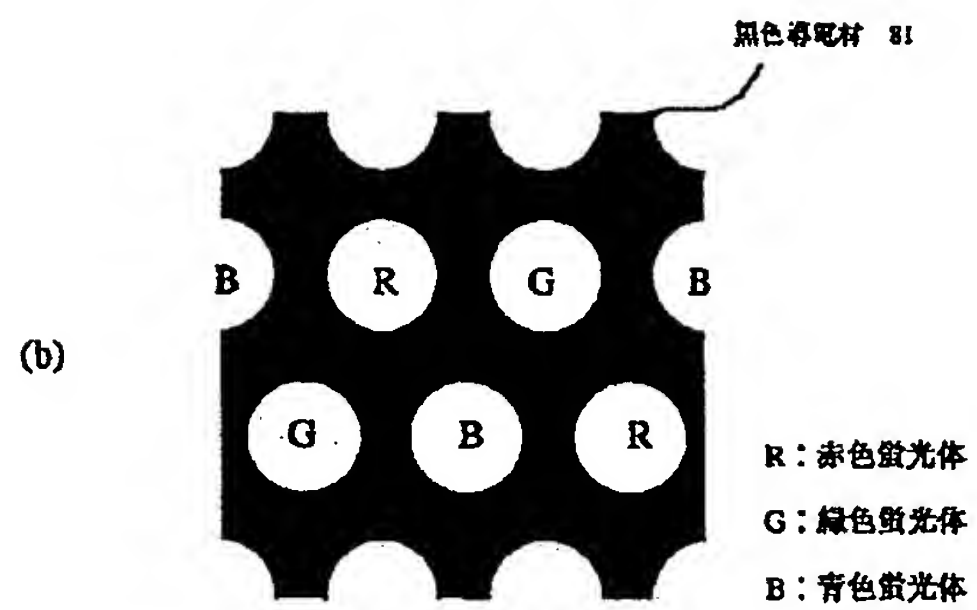
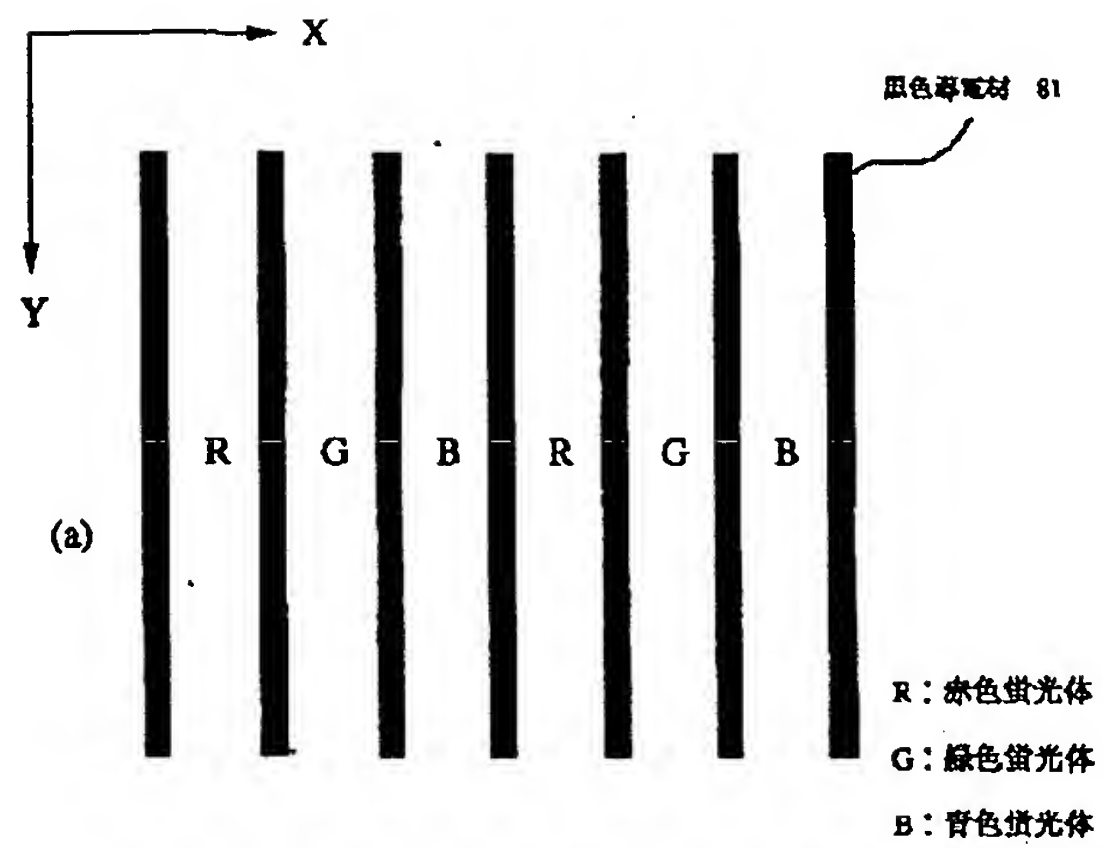




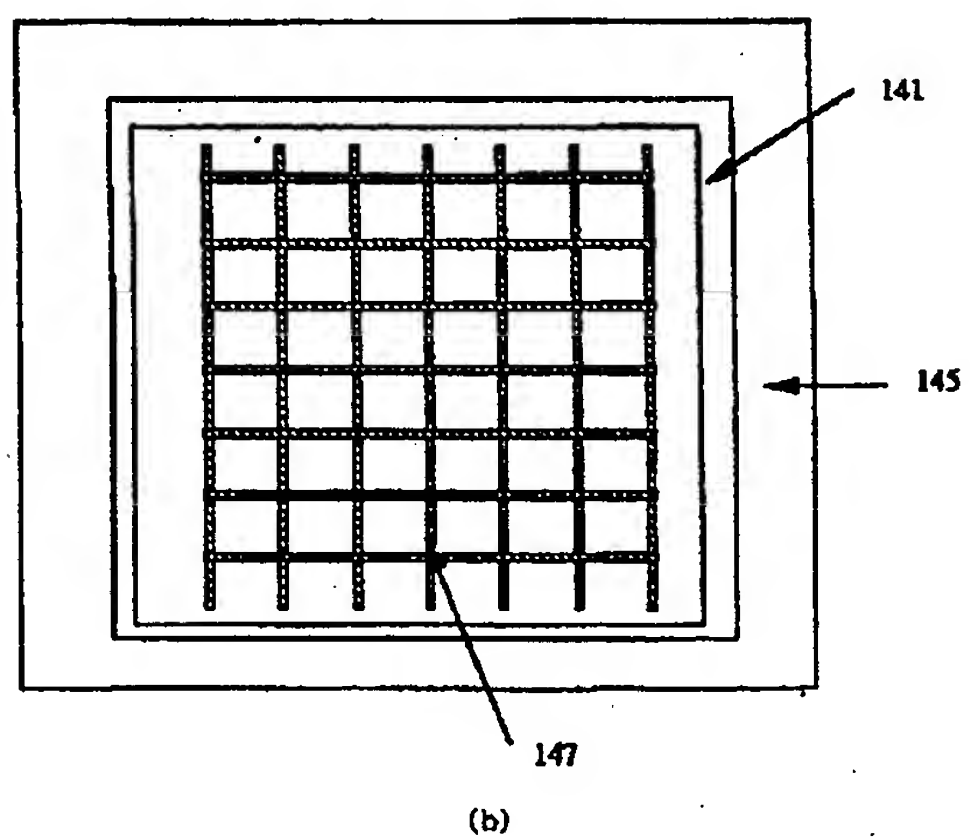
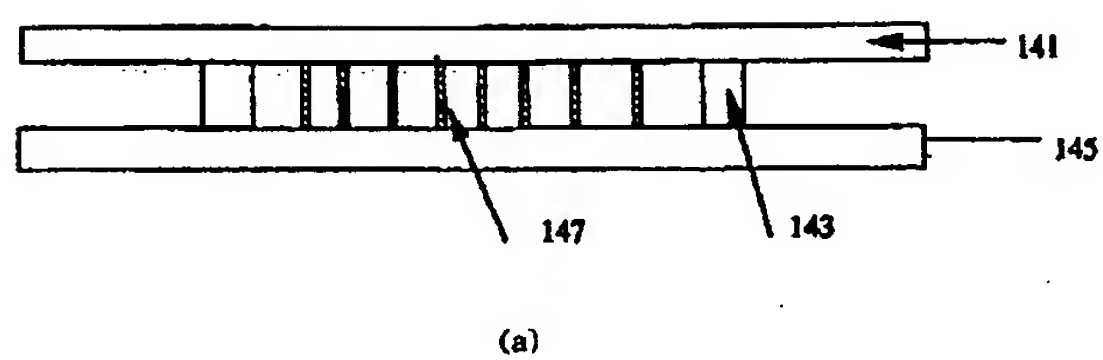
【図4】



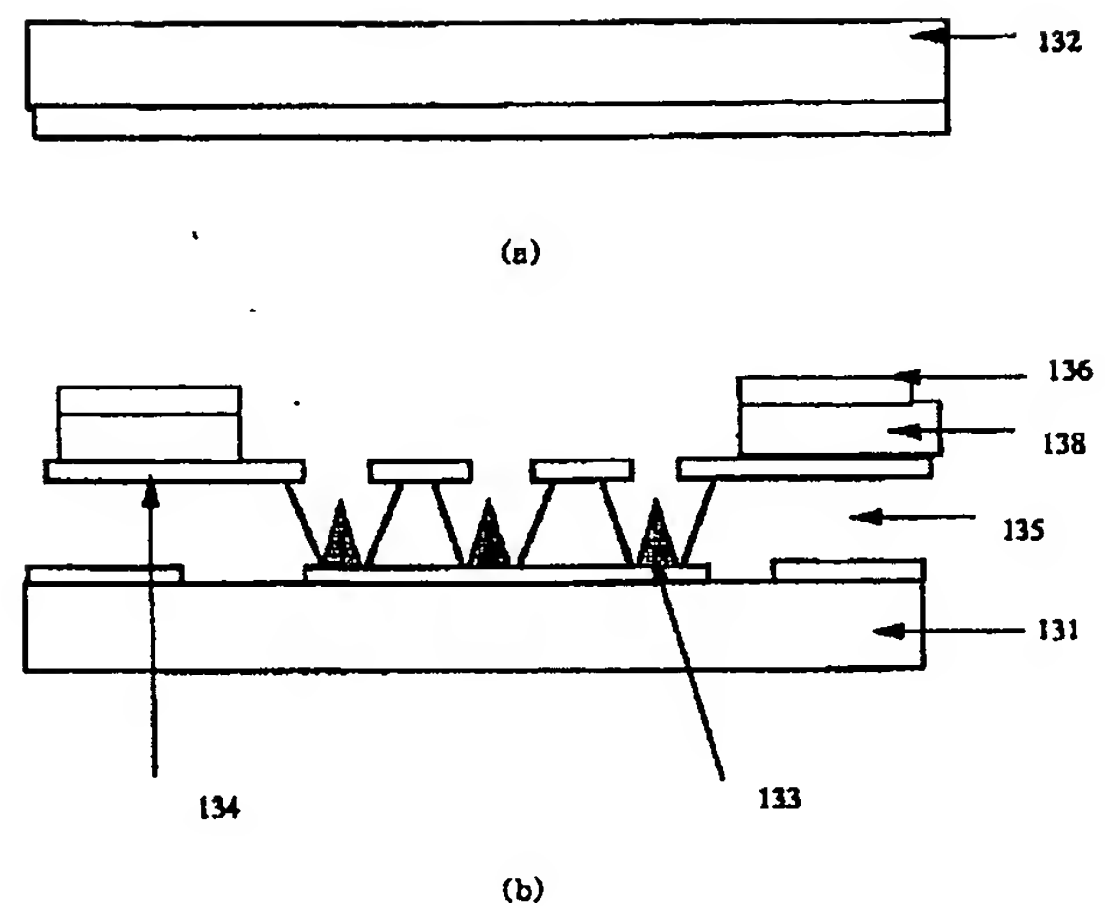
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 上田 和幸  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 小山 信也  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内